

**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :</b> <b>H04N 7/18, G08B 13/194</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:</b> <b>WO 98/56182</b>  <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 10. Dezember 1998 (10.12.98)
---	-----------	--

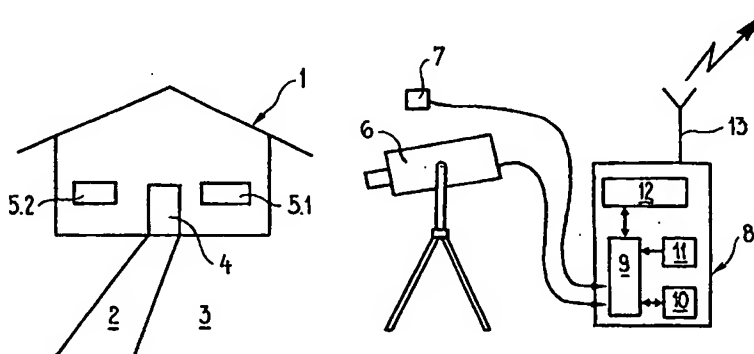
**(21) Internationales Aktenzeichen:** PCT/CH98/00236  
**(22) Internationales Anmeldedatum:** 3. Juni 1998 (03.06.98)  
  
**(30) Prioritätsdaten:**  
           1332/97                      4. Juni 1997 (04.06.97)                      CH  
           368/98                      16. Februar 1998 (16.02.98)                      CH  
  
**(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):** INFEX AG [CH/CH]; Hohengasse 21, CH-3400 Burgdorf (CH).  
  
**(72) Erfinder; und**  
**(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):** WEGMANN, Max [CH/CH]; Hohengasse 17, CH-3400 Burgdorf (CH).  
  
**(74) Anwalt:** ROSHARDT, Werner, A.; Keller & Partner Patentanwälte AG, Zeughausgasse 5, Postfach, CH-3000 Bern 7 (CH).

**(81) Bestimmungsstaaten:** CA, CN, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

**Veröffentlicht**  
*Mit internationalem Recherchenbericht.*

**(54) Title:** METHOD FOR SURVEYING A PREDETERMINED SURVEILLANCE AREA

**(54) Bezeichnung:** VERFAHREN ZUM ÜBERWACHEN EINES VORGEGEBENEN ÜBERWACHUNGSBEREICHES



**(57) Abstract**

The invention relates to an automatic surveillance system whereby characteristic data are first determined from a section of a signal, e.g., an instantaneous video image, using an automatic image analysis. This data is then stored temporarily or permanently with a time tag, so that it can later be compared statistically with certain other time references. This statistical comparison enables the inventive surveillance system to identify abnormal situations and to selectively bring them to the attention of the surveillance officer. The invention is characterised in that the system itself identifies which situations are abnormal and require closer examination. It is not necessary to specify in advance what constitutes abnormal in a given surveillance situation, since after a certain period of running, the system itself will have collected the data corresponding to a normal situation.

### (57) Zusammenfassung

In Rahmen einer automatischen Überwachung werden zunächst aus einem Signalabschnitt, z.B. einem momentanen Videobild mit Hilfe einer automatischen Bildanalyse charakteristische Daten ermittelt. Diese Daten werden mit einem Zeitvermerk ab- bzw. zwischengespeichert, um danach mit den Daten mit bestimmten anderen Zeitbezügen statistisch verglichen zu werden. Durch den statistischen Vergleich kann das erfindungsgemässe Überwachungssystem ausserordentliche Situationen erkennen und diese dem Bewacher selektiv zur Kenntnis bringen. Es ist dabei zu beachten, dass das System selbst erkennt, welche Situationen ausserordentlich sind und daher näher zu prüfen sind. Es ist auch nicht erforderlich, von vornherein festzulegen, was in einer bestimmten Überwachungssituation als ausserordentlich zu gelten hat. Nach einer gewisser Anlaufzeit hat das System nämlich von selbst die Statistik einer ordentlichen Situation gesammelt.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshon	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## **Verfahren zum Überwachen eines vorgegebenen Überwachungsbereiches**

### **Technisches Gebiet**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Überwachen eines vorgegebenen Überwachungs-  
5 bereiches mit Hilfe eines Detektionsgerätes, insbesondere mindestens einer Videokamera  
und/oder eines Mikrofons.

### Stand der Technik

Die sicherheitstechnische Überwachung von Anlagen und Räumen erfolgt einerseits mit spezifischen physikalischen Sensoren (z.B. Lichtschranken, Bewegungsdetektoren, Gas-sensoren) und andererseits mit Videokameras. Videokameras haben den Vorteil, dass eine  
5 Beurteilung der Situation von Ferne durch einen Bewacher durchgeführt werden kann und dass folglich auch relative komplexe Situationen, welche sich mit spezifischen physikalischen Sensoren nicht erfassen lassen, umfassend überwacht werden können.

Um die Kosten des Überwachungspersonals möglichst gering halten zu können, wird meistens eine grössere Anzahl von Kameras umschaltbar auf einige wenige gemeinsame Mo-  
10 nitore geschaltet. Die Umschaltung kann dabei in vorgegebenen Zyklen oder selektiv (z.B. bei der Entdeckung einer Bewegung) stattfinden.

Ein Problem der Überwachung durch Videokameras besteht darin, dass der Bewacher mit der Zeit ermüdet. Die Videobilder werden mit der Zeit nur noch oberflächlich oder sporadisch betrachtet.

### 15 Darstellung der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, das die Überwachung mit Videokameras insgesamt zuverlässiger und auch effizienter macht.

Die Lösung der Aufgabe ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 definiert. Gemäss der Erfindung werden zunächst aus einem momentanen Signalabschnitt durch eine automati-  
20 sche Signalanalyse charakteristische Daten ermittelt. Diese Daten werden (z.B. mit einem Zeitvermerk) als Datensatz ab- bzw. zwischengespeichert, um danach mit den Daten von anderen Datensätzen, welche bestimmte Kriterien erfüllen, statistisch verglichen zu werden.

- Durch den statistischen Vergleich kann das erfindungsgemässe Überwachungssystem ausserordentliche Situationen erkennen und diese dem Bewacher selektiv zur Kenntnis bringen. Es ist dabei zu beachten, dass das System selbst erkennt, welche Situationen ausserordentlich sind und daher näher zu prüfen sind. Es ist auch nicht erforderlich, von vornherein festzulegen, was in einer bestimmten Überwachungssituation als ausserordentlich zu gelten hat. Nach einer gewissen Anlaufzeit hat das System nämlich von selbst die Statistik einer ordentlichen Situation gesammelt. (Es stört dabei nicht, wenn bereits in der Anlaufzeit ausserordentliche Situationen auftreten, da diese aufgrund ihrer Seltenheit ohnehin keinen wesentlichen Einfluss auf die Statistik haben.)
- 5
- 10 Im Rahmen der automatischen Bildanalyse wird das Videobild vorzugsweise in mehrere Segmente (Bildbereiche) zerlegt. Die Segmente können teilweise überlappen oder vollständig disjunkt sein. Zu jedem Segment werden danach gewisse charakteristische Daten bzw. Merkmale ermittelt. Die verschiedenen Segmente können gleich oder unterschiedlich behandelt werden. Im erstgenannten Fall wird z.B. zu jedem Segment dasselbe Daten-Set
- 15 ermittelt. Im zweitgenannten Fall dagegen sind die Segmente z.B. in Gruppen zusammengefasst, wobei zu verschiedenen Gruppen unterschiedliche Daten-Sets berechnet werden. Auf diese Weise ist es z.B. möglich, einen Raum zu überwachen, in dessen einem Teilbereich ständig Bewegung ist (z.B. aufgrund des Publikumverkehrs), dessen anderer Teilbereich dagegen nur von einer Person (für die Bedienung) begangen wird.
- 20 Eine einfache und wirkungsvolle Massnahme bei der Bildauswertung ist z.B. die Graustufen-Analyse. Im ausgewählten Segment wird z.B. ein Mittelwert der vorhandenen Graustufen berechnet. Es können auch Histogramme der Graustufen (oder der Farbwerte) bestimmt werden. Bei einer statistisch relevanten Abweichung des Graustufen-Mittelwertes von den entsprechenden Mittelwerten mit anderen Zeitbezügen wird das Videobild z.B. auf
- 25 einen Überwachungsmonitor aufgeschaltet (bzw. ein Alarm ausgelöst).

Weiter können Daten über vorhandene Texturen, Linien und Kanten ermittelt werden. Diese können Aufschluss über die Position eines Gegenstandes oder dessen Orientierung geben. Insbesondere eignen sich Kanten zur Bestimmung einer Verschiebungsrichtung und

einer Verschiebungsgeschwindigkeit. Die Geschwindigkeit und die Richtung können durch den Vergleich des momentanen Bildes mit einem oder mehreren vorangegangenen berechnet werden. Es kann sich um das unmittelbar vorangegangene handeln (welches bei einer Bildfrequenz von z.B. 25 Hz um  $1/25$  S zurückliegt) oder um eines, das mehrere  
5 Takte zurückliegt. Wie gross der zeitliche Abstand sein soll, hängt von der erwarteten Geschwindigkeit des bewegten Objektes ab.

Es kann von Vorteil sein, die bewegten Objekte im Bild zu identifizieren (z.B. als "Person", "Fahrzeug", "unbekanntes Objekt"). Zu jedem Objekt können zulässige Parameter (Ort, Geschwindigkeit, Richtung) ermittelt werden. Auf diese Weise können beispielsweise ausserordentliche Bewegungen von ordentlichen unterschieden werden. (Ein Fahrzeug, das  
10 sich auf der Fahrbahn bewegt, und eine Person, die sich auf dem Gehsteig bewegt, sind ordentliche Ereignisse, während eine Person, die sich in einer bestimmten Richtung auf der Fahrbahn bewegt ein ausserordentliches Ereignis sein kann.)

Die Zuverlässigkeit und die Fehlalarmrate können durch eine geeignete d.h. situationsbezogene Wahl der Vergleichszeitpunkte wesentlich verbessert werden. Es mag zwar in gewissen Überwachungssituationen genügen, wenn der statistische Vergleich einfach auf  
15 einen vergangenen, nachlaufenden Zeitraum (z.B. die letzten dreißig Minuten) bezogen wird. In komplexeren Situationen kann es dagegen wichtig sein, die Zeitbezüge selektiver festzulegen. Der statistische Vergleich kann z.B. auf ähnliche Zeitbereiche beschränkt  
20 werden (ähnliche Tageszeiten, ähnliche Wochentage). Weiter ist es möglich, die Zeitbezüge durch zusätzliche Parameter zu definieren. Es sind z.B. Überwachungssituationen denkbar, bei denen die Temperatur eine Rolle spielt. D.h. dass beim statistischen Vergleich nur solche Daten berücksichtigt werden, welche einen ähnlichen Parameterwert (z.B. eine ähnliche Temperatur) aufweisen. Ferner können auch Bedingungen berücksichtigt werden. Bei  
25 spielsweise ist es möglich, dass ein Ereignis B nur dann kritisch ist, wenn es auf ein Ereignis A folgt.

Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform werden die Videobilder in einem FIFO-Speicher abgelegt. Wird ein ausserordentlicher Zustand des Überwachungsobjektes festge-

stellt, dann wird ein Alarm ausgelöst. Dies führt z.B. dazu, dass der Bewacher die Kontrolle erhält und die im FIFO-Speicher enthaltenen Bildsequenzen abspielen kann. Der Bewacher beurteilt die Situation und ordnet sie einer bestimmten Kategorie zu ("gefährlich", "ungefährlich"). Dieses Ergebnis wird im System zusammen mit den Parameterwerten, welche  
5 im vorliegenden Fall zu einer Alarmierung geführt haben, abgespeichert. In späteren Situationen ist es möglich, die Beurteilung des Bewachers in die Situationsanalyse miteinzubeziehen. Die Fehlalarmrate kann auf diese Weise sukzessive optimiert werden.

In einer Anlaufphase ist es auch denkbar, das System gezielt zu trainieren. Zu diesem Zweck werden im Überwachungsbereich bestimmte Testsituationen durchgespielt (z.B. ein  
10 Einbruch). Der Bewacher markiert diejenigen Videobilder bzw. Zeitpunkte, die zu einem Alarmsignal führen müssen. Das System speichert dann die zum entsprechenden Bild gehörenden Daten bzw. Parameter ab und ermittelt deren statistische Abweichung von denjenigen einer normalen Situation.

Die Erfindung beschränkt sich nicht auf die Analyse von Bildsignalen. Von Interesse kann  
15 insbesondere auch die Auswertung von akustischen Signalen sein. Dabei wird vorzugsweise eine spektrale Analyse durchgeführt. Das Signal wird z.B. in Abschnitte einer Länge von 1 bis 10 Sekunden aufgeteilt. Jeder dieser Signalabschnitte wird beispielsweise in Blöcke einer Länge im Bereich von 20 bis 50 ms zerlegt, welche mit einer Fouriertransformation (FFT) in den Spektralbereich überführt werden.

20 Zur Extraktion der charakteristischen Merkmale können z.B. Frequenzbereiche vorgegeben werden, in welchen die Energieverteilung ermittelt wird. Auf diese Weise können beispielsweise Fahrgeräusche identifiziert werden. Durch die Anwendung von spezifischen Kriterien können auch Stimmengeräusche identifiziert werden. Beim Vergleich von aufeinanderfolgenden Signalabschnitten können weitere Informationen gewonnen werden (wie  
25 z.B. das regelmässige Schlagen der Räder bei den Schienenstößen). Wenn nun das erfindungsgemässe System statistisch relevante Abweichungen feststellt (z.B. plötzlicher Anstieg der Fahrgeräusche, ungewöhnliche Stimmgeräusche etc.) kann dies als Indiz für eine außergewöhnliche Situation (z.B. offene Türe bei fahrendem Zug) benutzt werden.

Im Prinzip eignet sich das erfindungsgemässe Verfahren für jede Überwachungssituation. Seine besondere Stärke zeigt sich jedoch bei komplexen Situationen. Diese sind insbesondere dort zu finden, wo ein dem Publikum (teilweise oder ganz) zugänglicher Bereich überwacht werden soll. Als Beispiel sei die Überwachung eines Geldautomaten erwähnt. Mit  
5 einem erfindungsgemässen System kann auch der Fahrgastraum eines Transportmittels (z.B. eines Zuges) dauerhaft überwacht werden.

Zu erwähnen ist auch die Überwachung von Produktionsanlagen und von einzelnen Prozessschritten. Grössere Areale (z.B. ein Kernkraftwerk) können mit mehreren Kameras überwacht werden. Die erfindungsgemässe Auswertung kann dabei die Daten mehrerer  
10 Kameras als Gesamtheit (d.h. als umfassenden Datensatz) erfassen, so dass logische Verknüpfungen zwischen den Bildern verschiedener Kameras möglich sind.

Ganz allgemein ist es von Vorteil, mehrere Detektionsgeräte unterschiedlicher Gattung zu kombinieren. Die Beurteilung einer Überwachungssituation mit Hilfe von Bild und Ton beispielsweise ist zuverlässiger als wenn nur Bild oder nur Ton vorhanden sind. Auch chemi-  
15 sche Detektoren oder Analysegeräte können wichtige Informationen liefern. Die Auswahl und Zusammenstellung der verschiedenen Geräte- bzw. Sensortypen hängt natürlich von der konkreten Situation ab.

Aus der nachfolgenden Detailbeschreibung und der Gesamtheit der Patentansprüche ergeben sich weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Merkmalskombinationen der Er-  
20 findung.

### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Die zur Erläuterung des Ausführungsbeispiels verwendeten Zeichnungen zeigen:

Fig. 1            Eine schematische Darstellung einer beispielhaften Überwachungssituation;



Fig. 2a, b      Zwei schematische Darstellungen von möglichen Segmentierungen;

Fig. 3          Eine schematische Darstellung selektiv gewählter Zeitbezüge;

Fig. 4          Eine schematische Darstellung des statistischen Vergleichs.

Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

## 5      Wege zur Ausführung der Erfindung

Im folgenden soll die Erfindung anhand eines konkreten Ausführungsbeispiels erläutert werden. Fig. 1 zeigt eine einfache Überwachungssituation. Ein Haus 1 ist über einen privaten Weg 2 erschlossen, welcher durch einen Garten 3 verläuft. An der Frontseite des Hauses 1 befinden sich die Haustüre 4 und zwei Fenster 5.1, 5.2.

- 10      Am Rande des Gartens 3 ist in erhöhter Position eine Videokamera 6 derart montiert, dass Haus 1, Weg 2 und Garten 3 bildlich erfasst werden. Neben der Videokamera 6 kann zusätzlich ein Sensor 7 (z.B. ein Tageslicht-Sensor) vorgesehen sein.

- Videokamera 6 und Sensor 7 sind an einer Bildverarbeitungsanlage 8 angeschlossen. Diese verfügt über eine Recheneinheit 9, einen Datenspeicher 10, einen Zeitgeber 11 und  
15      einen Bildspeicher 12. Für die Datenübertragung zu einer (nicht dargestellten) Überwachungszentrale kann eine Breitbandkommunikationsverbindung (z.B. ein Funksignalsender 13) vorgesehen sein.

Das erfindungsgemässe Verfahren zur Überwachung der Frontseite des Hauses läuft wie folgt ab:

- 20      Die Videokamera 6 läuft ununterbrochen. Die aufgenommenen Videobilder werden durch die Recheneinheit 9 nach verschiedenen Kriterien automatisch analysiert. Aus dieser Analyse resultiert zu jedem Videobild ein Satz von charakteristischen Daten. Diese werden

einerseits zusammen mit einem Zeitvermerk (vgl. Zeitgeber 11) in einer Datenbank (im Datenspeicher 10) abgespeichert und andererseits mit ausgewählten älteren Daten statistisch verglichen. Ergibt sich eine relevante Abweichung von der Gesamtheit der vergangenen Daten (d.h. von der durch die vergangenen Daten gebildeten Statistik), dann wird  
5 ein Alarmsignal an die Überwachungszentrale ausgesendet.

Bei Eingang des genannten Alarmsignals bei der Überwachungszentrale wird z.B. unverzüglich das laufende Videosignal der Videokamera 6 auf einem Monitor zur Anzeige gebracht. Der Bewacher kann nun sehen, was sich vor dem Haus 1 abspielt. Ist nichts besonderes zu erkennen, so kann er bei Bedarf die im Bildspeicher 12 zwischengespeicherten Bildsequenzen abrufen um sicherzustellen, dass tatsächlich nichts Ungewöhnliches  
10 vorgefallen ist. Trifft dies zu, dann wird dem System mitgeteilt, dass es sich um einen Fehlalarm gehandelt hat. Diese Information kann für die Analyse späterer Situationen herangezogen werden.

Anhand der Figuren 2a, b, 3 und 4 soll erläutert werden, wie die Analyse der Videobilder in  
15 vorteilhafter Weise durchgeführt werden kann.

Gemäss einer besonders bevorzugten Ausführungsform wird der Pixelraster 14 bzw. 16 (welcher jedem Videobild zugrunde liegt) in eine Mehrzahl von Segmenten 15.1, 15.2 ... bzw. 17.1 bis 17.6 unterteilt. In Fig. 2a sind alle Segmente etwa gleich gross, d.h. die Unterteilung entspricht einem regelmässigen Gitter. In Fig. 2b ist die Segmentierung dagegen  
20 an die konkrete Überwachungssituation angepasst. So gibt es z.B. ein Segment 17.1, welches bezüglich seiner Form an die von der Videokamera 6 erfasste Perspektive des Weges 2 angepasst ist. In ähnlicher Weise sind die Segmente 17.2, 17.3 an dem Garten 3 zu linker und zu rechter Hand des Weges 2 angepasst. Weiter sind im vorliegenden Beispiel je ein Segment 17.4, 17.5, 17.6 für die Haustüre 4, die übrige Frontseite des Hauses 1 und  
25 den Himmel vorhanden. Die Segmente 17.1 und 17.5 sind im vorliegenden Beispiel überlappend ausgebildet.

Für jedes Videobild werden z.B. die Graustufen ausgewertet. Es kann z.B. für jedes Segment 17.1 bis 17.6 ein Mittelwert für die innerhalb desselben auftretenden Graustufen

ermittelt werden. Es kann z.B. auch ein gewichtetes Mittel (Moment 1. Ordnung) aus den Koordinaten der Pixel und deren Graustufe berechnet werden. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die statistische Verteilung der Graustufen (in Form eines Histogramms bzw. einer Verteilungsfunktion) zu erfassen.

- 5 Durch den Vergleich von mehreren, in gleichen zeitlichen Abständen aufeinanderfolgenden Videobildern können ferner bewegte Objekte identifiziert und deren Richtung und Geschwindigkeit errechnet werden.

- Mit den obenerwähnten Analyseverfahren kann z.B. festgestellt werden, ob und wo sich im Bild etwas verändert. Solche Veränderungen äussern sich einerseits in einer Veränderung der Graustufen bzw. der Graustufen-Statistik und andererseits in der Erkennung eines Objektes und dessen Position, Richtung und Geschwindigkeit.
- 10

- Die automatisierte Analyse ist damit aber noch nicht beendet. Gemäss der Erfindung erfolgt nun nämlich ein Vergleich der ermittelten Daten bzw. Merkmale mit denjenigen von früheren Videobildern. Die Bedeutung dieses Vergleichs soll an ein paar Beispielen vor Augen geführt werden.
- 15

Dass sich jemand auf dem Weg 2 auf das Haus 1 zu bewegt, ist für sich betrachtet noch nicht ein Grund für einen Alarm. Der Postbote wird sich nämlich jeden Tag einmal zum Haus 1 begeben. Es ist auch denkbar, dass ein fremder Hund auf das Haus 1 zurennt, was ebenfalls keine Alarmsituation darstellen dürfte.

- 20 Anders ist die Situation beispielsweise dann zu beurteilen, wenn jemand auf die Fenster 5.1, 5.2 zu geht. Diese Situation ist zweifellos als ausserordentlich zu bezeichnen und sollte folglich zu einem Alarm führen. Eine andere alarmierende Situation besteht z.B. dann, wenn sich etwas auf die Haustüre 4 zu bewegt und sich dann nicht innerhalb einer vorgegebenen Zeit entfernt. (Dies könnte bedeuten, dass jemand vor der Haustüre 4 schläft oder dass die detektierte Person die Haustüre aufgebrochen hat und in das Haus eingedrungen ist.)
- 25

Zu jedem Videobild gibt es also einen charakteristischen Datensatz. Wird eine grössere Menge von solchen Datensätzen statistisch ausgewertet, dann lassen sich Wertebereiche für ordentliche (d.h. nicht-aussergewöhnliche) Situationen definieren. Liegt nun der momentane Datensatz innerhalb des Wertebereiches, dann ist von Seiten des Systems nichts zu unternehmen. Fällt dagegen ein Datensatz aus dem statistisch ermittelten Wertebereich  
5 heraus, dann wird z.B. ein Alarmsignal ausgesendet. Es ist aber auch denkbar, dass eine Überprüfung der Situation mit Hilfe von Ergebnissen früherer Alarmsituationen durchgeführt wird, bevor effektiv ein Alarm ausgelöst wird. Diese Überprüfung kann beispielsweise eine Berechnung der Fehlalarm-Wahrscheinlichkeit beinhalten. (Zu diesem Zweck wird z.B.  
10 ermittelt, wie gross der "Abstand" des momentanen Datensatzes von der Alarmgrenze ist und wie gross die "Abstände" bei früheren Fehlalarmen waren.)

Anhand der Fig. 3 soll eine weitere Verfeinerung des erfindungsgemässen Verfahrens erläutert werden. Der aktuelle Zeitpunkt ist mit  $t_0$  bezeichnet. Auf der Zeitachse sind mehrere Zeitabschnitte 18.1 bis 18.4 definiert. Sie sind z.B. alle gleich lang und in regelmässigen  
15 Zeitabständen angeordnet. Ein solcher Zeitabschnitt 18.1 bis 18.4 kann z.B. durch die Nachtstunden verschiedener Tage definiert sein. Das System macht für jeden Zeitabschnitt 18.1 bis 18.4 eine statistische Auswertung der Datensätze. Der erfindungsgemässe statistische Vergleich wird in Abhängigkeit davon ausgeführt, ob der momentane Zeitpunkt  $t_0$  innerhalb oder ausserhalb eines der vordefinierten Zeitabschnitte liegt. Liegt  $t_0$  innerhalb  
20 eines Zeitabschnittes (wie in Fig. 3 gezeigt), dann wird der aktuelle Datensatz nur mit derjenigen Statistik verglichen, die sich aus den Datensätzen der entsprechenden vorangegangenen Zeitabschnitte 18.2 bis 18.4 ergibt. Liegt  $t_0$  dagegen ausserhalb eines solchen Zeitabschnittes, dann wird die Statistik auf der Basis derjenigen Datensätze ermittelt, welche in der Vergangenheit jeweils ausserhalb der Zeitabschnitte 18.1 bis 18.4 lagen.

25 Der Zweck einer solchen statistischen Auswertung ist am einfachsten an einem konkreten Beispiel zu erläutern. Während des Tages ist es nicht ungewöhnlich, dass sich eine Person auf den Weg 2 auf das Haus 1 zu bewegt. Anders ist dies jedoch bei Nacht. Indem nun die zu Tageszeiten erfassten Datensätze von den übrigen getrennt statistisch ausgewertet werden, können Sicherheit und Zuverlässigkeit des Systems erhöht werden.

Die Zeitbezüge der Datensätze, welche der statistischen Analyse zugrundegelegt werden, können direkt oder indirekt vorgegeben bzw. festgelegt sein. Im einen Fall wird im voraus definiert, welchen zeitlichen Intervallen der Zeitvermerk eines Datensatzes angehören muss (z.B. "Nachtstunden", "Samstag", "Feiertag"), damit der entsprechende Datensatz für die Statistik berücksichtigt wird. Im anderen Fall sind z.B. andere Parameter für die Relevanz zu prüfen (z.B. die Helligkeit, die Temperatur, eine bestimmte Geschwindigkeit eines identifizierten Objektes). Werden die Datensätze in einer Datenbank gespeichert, dann kann im Prinzip nach jedem Element des Datensatzes sortiert werden.

Das System kann auch gewisse Kriterien anhand der bereits aufgetretenen Alarmsituationen bzw. Fehlalarme im Laufe der Zeit erstellen. Namentlich kann die Abfolge von zwei oder mehr Ereignissen als Kriterium für die Relevanz verwendet werden. Beispielsweise kann sich mit der Zeit herauskristallisieren, dass die Abfolge von zwei bestimmten Ereignissen A, B unkritisch ist, solange nicht das Ereignis C folgt. Eine solche Konzeption des Verfahrens ist insbesondere dann von Vorteil, wenn eine Mehrzahl von Videokameras (bzw. zusätzlichen Sensoren) zur Überwachung eines grösseren Geländes bzw. Gebäudes zum Einsatz kommt.

Folgendes Beispiel soll dies erläutern: Ein Lieferant wird im Normalfall immer bei einem bestimmten Eingang vorfahren, seine Waren ausladen und diese an einer bestimmten Stelle des Lagers deponieren. Eine erste Kamera des Überwachungssystems wird den vorfahrenden Lieferantenwagen erkennen, eine zweite das Eintreten des Lieferanten in das Lager. Danach wird das Verlassen des Lagers und das Wegfahren des Lieferantenwagens erkannt. Diese Abfolge von Ereignissen soll nicht zu einem Alarm führen. Geht der Lieferant nun aber zuerst an einen anderen Ort und nicht direkt in das Lager, dann ist dies eine ausserordentliche Situation. Ebenfalls ist es ausserordentlich, wenn der Lieferant zwar in das Lager geht, wenn er dieses aber nicht innerhalb einer bestimmten Zeit wieder verlässt (sei es um weitere Waren zu holen oder um das Gelände zu verlassen).

Die erfindungsgemässe statistische Auswertung kann an der vereinfachten grafischen Darstellung der Fig. 4 verdeutlicht werden. Auf der Abszisse X ist z.B. der Mittelwert der in

5 einem bestimmten Segment vorhandenen Graustufen-Werte aufgetragen und auf der Ordinate Y der Abstand des Schwerpunktes der Graustufen des Segmentes vom fest vorgegebenen Zentrum des Segments. Jedes Kreuz in Fig. 4 markiert einen Datensatz. Im Normalfall werden sich die Datensätze in einem gewissen Bereich 19 sammeln. (Selbstverständlich werden die Datensätze nicht alle ganz genau gleich sein, da sich z.B. die Lichtverhältnisse und das Wetter im Verlauf der Zeit ändern können.)

10 In Fig. 4 sind beispielhaft vier Datensätze 20, 21, 22, 23 ausserhalb des Bereiches 19 dargestellt. Das System erkennt aufgrund des statistischen Vergleichs, dass diese Datensätze aussergewöhnliche Situationen kennzeichnen können. Bei jedem dieser Datensätze 20 bis 23 hat das System also einen Alarm ausgelöst. Der Bewacher hat in allen vier Fällen die Situation überprüft und festgestellt, dass z.B. nur die Datensätze 20 und 21 tatsächlich Alarmsituationen identifiziert haben. D.h. die beiden anderen Datensätze 22 und 23 waren Fehlalarme. Diese Beurteilung wird im System abgespeichert und bei der nächsten ausserordentlichen Situation berücksichtigt. Auf diese Weise lernt das System mit der Zeit dazu.

15 Die Darstellung in Fig. 4 ist aus Gründen der Klarheit nur zweidimensional. In der Praxis kann ein Datensatz n Elemente enthalten, so dass die statistische Auswertung in n Dimensionen erfolgt.

20 Es ist auch zu beachten, dass sich der Bereich 19 im Verlauf der Zeit entsprechend den Umgebungsbedingungen ändern kann. D.h. dass sich das System an die Realität anpassen kann. Diese Anpassung erfolgt automatisch, da ständig neue und aktuelle Datensätze abgespeichert werden.

25 Die Stabilität des Systems und die Anpassungsfähigkeit können durch die Wahl geeigneter statistischer Auswerteverfahren beeinflusst bzw. kontrolliert werden. Beispielsweise können aktuelle Datensätze stärker gewichtet werden als alte. Mit dieser Massnahme kann die Anpassung beschleunigt werden. Umgekehrt kann sie durch eine schwache Gewichtung der jungen Datensätze verzögert werden (was zu einer höheren Stabilität führt).

Aus Kostengründen werden Vorortzüge und Untergrundbahnen weitgehend ohne Zugbegleitpersonal geführt. Dies bringt namentlich in den Randzeiten ein Sicherheitsdefizit mit sich. Hier kann mit der Erfindung Abhilfe geschaffen werden. Zu diesem Zweck werden beispielsweise in jedem Wagen mindestens eine Videokamera und ein Mikrofon installiert.

- 5 (Die Anzahl der Mikrofone kann ohne weiteres grösser oder kleiner sein als diejenige der Videokameras. Um Schläge - z.B. aufgrund von Vandalenakten - feststellen zu können, können auch Körperschallmikrofone eingesetzt werden.) Die Bilder und die Tonsignale können z.B. in jedem Wagen mit in den Geräten integrierten Prozessoren aufbereitet werden (zur Ermittlung der charakteristischen Datensätze).

- 10 Mit Hilfe von Wegsensoren und unter Einbezug von Geschwindigkeit des Zuges, Tageszeit, Streckenabschnitt wird es möglich, von den jeweiligen Umgebungsbedingungen abhängige Statistiken zu erstellen und gefährliche Situationen von ungefährlichen besser zu unterscheiden. (Umgebungsbedingungen sind z.B. Geräuschpegel des momentanen Streckenabschnittes bzw. der Fahrgeschwindigkeit, Fahrgastfrequenzen etc.) Gewisse Informationen (Geschwindigkeit, Streckenabschnitt, Zeit etc.) können vom Zugleitsystem geliefert werden.

- Vorzugsweise werden alle Detektionsgeräte verknüpft, so dass die Daten aus verschiedenen Wagen zueinander in Beziehung gesetzt werden können. Wird von der zentralen Verarbeitungsstation im Zug eine außergewöhnliche Situation festgestellt, kann eine Zentrale des Bahnnetzwerkes via Zugfunk alarmiert werden. Dabei werden vorzugsweise die relevanten Bilder und evtl. Tonsignale mitgeliefert. Das Überwachungspersonal kann dann wie bereits weiter oben beschrieben eine Beurteilung der Situation durchführen.

- 25 Dadurch dass nur in ganz bestimmten Situationen Bilder an eine bewachte Zentrale übertragen werden müssen, kann mit relativ beschränkten Funkübertragungskapazitäten gearbeitet werden, ohne dass auf eine Dauerüberwachung verzichtet werden müsste.

Die konkreten Beispiele und Ausführungsformen können in vielfältiger Weise abgewandelt werden, ohne dass der Rahmen der Erfindung gesprengt wird. Die Datensätze können auch mit physikalischen Meßdaten von Sensoren ergänzt werden. Insbesondere können Gas-

- sensoren (Rauchmelder), Lichtschranken, Bewegungsdetektoren etc. an geeigneten Stellen plaziert werden. Beim Einsatz von mehreren synchronisierten Videokameras können die charakteristischen Daten der Videobilder mit demselben Zeitvermerk in einem gemeinsamen Datensatz erfasst werden. Die Videokameras können je nach Anwendung statt im
- 5 sichtbaren auch im unsichtbaren (z.B. infraroten) Spektralbereich empfindlich sein. Im System können auch beliebige Sensoren integriert werden (Drucksensoren, Mikrofone, Feuchtigkeitssensoren etc.).

- Das erfindungsgemässe Verfahren kann mit an sich bekannten Mitteln verwirklicht werden. Neu ist in erster Linie die Verarbeitung der echtzeitmässig erfassten Daten und die
- 10 entsprechende Ansteuerung der Systemkomponenten bzw. Alarmsignalisierung. Selbstverständlich muss sich die Aktion, welche beim Erkennen einer ausserordentlichen Situation ausgelöst wird, nicht im Aufschalten eines Videosignals auf einen Überwachungsmonitor erschöpfen. Es können z.B. auch automatisch Türen verriegelt, Scheinwerfer oder Sirenen eingeschaltet werden.
- 15 Zusammenfassend ist festzustellen, dass durch die Erfindung eine automatisierte bzw. für den Bewacher erleichterte Überwachung von komplexen Situationen ermöglicht wird.



### Patentansprüche

1. Verfahren zum Überwachen eines vorgegebenen Überwachungsbereiches mit Hilfe eines Detektionsgerätes, insbesondere mindestens einer Videokamera (6), und/oder eines Mikrofons, dadurch gekennzeichnet, dass
  - 5 a) aus einem momentanen Signalabschnitt durch eine automatische Signalanalyse ein charakteristischer Datensatz ermittelt wird, dass
  - b) dieser Datensatz abgespeichert wird und dass
  - c) durch einen statistischen Vergleich des momentanen Datensatzes mit einer Mehrzahl von anderen Datensätzen mit vorgegebenen Kriterien ermittelt wird, ob der aktuelle Datensatz eine ausserordentliche Situation identifiziert.
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Rahmen einer Bildanalyse ein Videobild in mehrere Segmente (17.1 bis 17.6) zerlegt wird und dass für jedes Segment (17.1 bis 17.6) charakteristische Daten für den Datensatz ermittelt werden.
- 15 3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass im Rahmen der Bildanalyse die Graustufen der Bildpunkte statistisch ausgewertet werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass im Rahmen der Bildanalyse Linien bzw. Kanten ermittelt werden.
- 20 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einige der charakteristischen Daten durch Vergleich des momentanen Videobildes mit mindestens einem zeitlich vorangehenden Videobild ermittelt werden.-

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass durch den Vergleich Richtung und/oder Geschwindigkeit eines Objektes ermittelt und im Datensatz zum momentanen Videobild abgespeichert werden.
- 5 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der statistische Vergleich auf einem oder mehreren selektiv ausgewählten Zeitabschnitten (18.1 bis 18.4) basiert.
- 10 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Videobilder in einem FIFO-Speicher zwischengespeichert werden, dass beim Erkennen einer außerordentlichen Situation ein Alarmsignal erzeugt wird und dass eine von einer Überwachungsperson durchgeführte Situationsbeurteilung zur automatischen Auswertung späterer Situationen abgespeichert bzw. verwendet wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass in einer Anlaufzeit ein systematisches Training anhand von Testsituationen durchgeführt wird.
- 15 10. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Signalabschnitt einer Spektralanalyse unterworfen wird und dass charakteristische spektrale Merkmale extrahiert werden, wobei das zugrundeliegende Signal insbesondere ein akustisches Signal ist.
- 20 11. Anwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9 zur Überwachung eines dem Publikum zugänglichen Bereichs, insbesondere eines Fahrgastraumes eines Transportmittels.

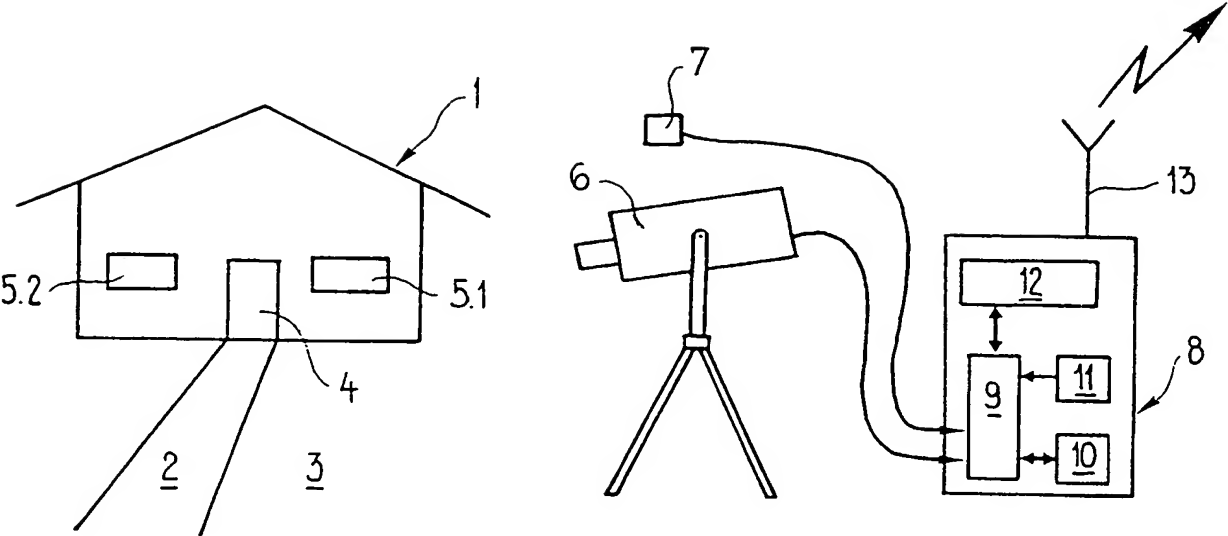


Fig.1

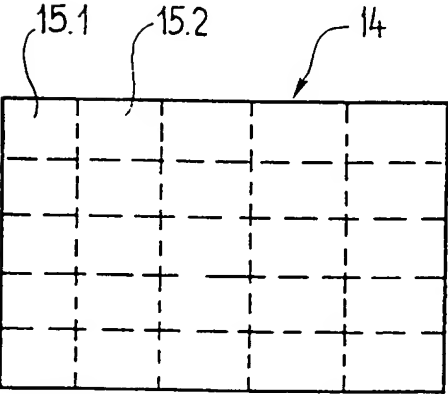


Fig.2a

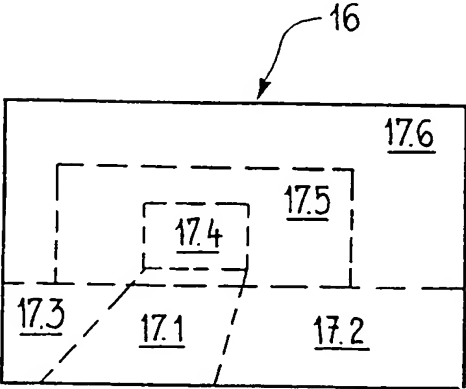


Fig.2b

2/2

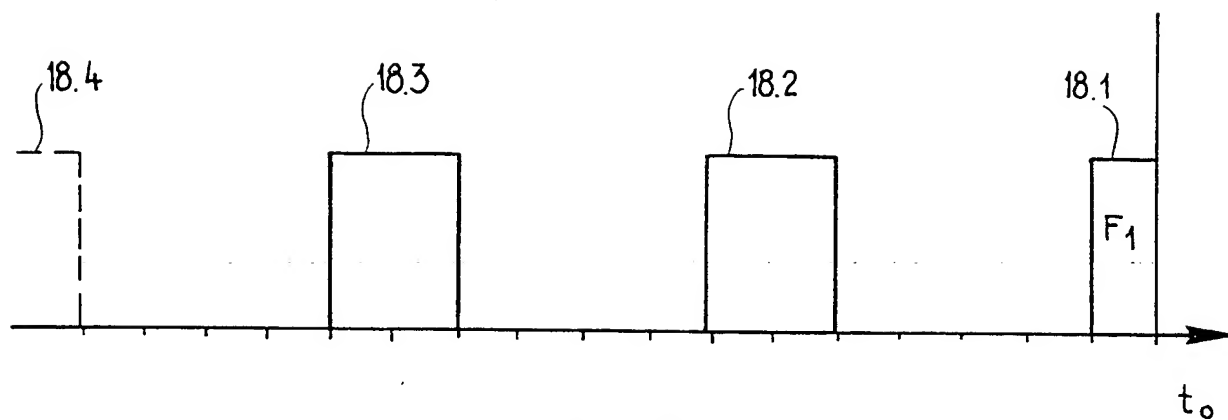


Fig.3

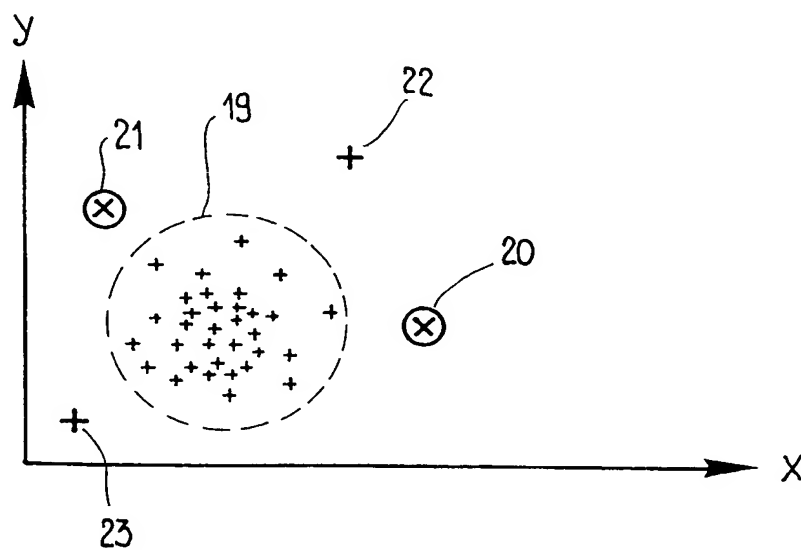


Fig.4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 98/00236

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 H04N7/18 G08B13/194

According to International Patent Classification(IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H04N G08B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 257 598 A (HOCHIKI KABUSHIKI KAISHA ET AL.) 13 January 1993 see the whole document	1
A	----	3-5,7
X	FR 2 713 806 A (THOMSON-CSF) 16 June 1995 see the whole document	1,2,5-7
A	----	8
X	FR 2 606 572 A (FAIVELEY ENTREPRISES) 13 May 1988 see the whole document	1-3,5,11
A	----	9
X	WO 88 00784 A (RCA CORPORATION) 28 January 1988 see the whole document	1-5,7,10
	----- -/-	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 August 1998

Date of mailing of the international search report

24/08/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Verleye, J

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 98/00236

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 153 722 A (GOEDEKE ET AL.) 6 October 1992 see the whole document	1,3-5,10

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 98/00236

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2257598 A	13-01-1993	JP 5020564 A	29-01-1993
		JP 5020559 A	29-01-1993
		DE 4222920 A	14-01-1993
		US 5289275 A	22-02-1994
FR 2713806 A	16-06-1995	NONE	
FR 2606572 A	13-05-1988	NONE	
WO 8800784 A	28-01-1988	DE 3789022 D	17-03-1994
		DE 3789022 T	11-05-1994
		EP 0323457 A	12-07-1989
		JP 7040303 B	01-05-1995
		JP 3502503 T	06-06-1991
US 5153722 A	06-10-1992	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ationales Aktenzeichen

PCT/CH 98/00236

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 H04N7/18 G08B13/194

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 H04N G08B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 2 257 598 A (HOCHIKI KABUSHIKI KAISHA ET AL.) 13. Januar 1993 siehe das ganze Dokument	1
A	---	3-5,7
X	FR 2 713 806 A (THOMSON-CSF) 16. Juni 1995 siehe das ganze Dokument	1,2,5-7
A	---	8
X	FR 2 606 572 A (FAIVELEY ENTREPRISES) 13. Mai 1988 siehe das ganze Dokument	1-3,5,11
A	---	9
X	WO 88 00784 A (RCA CORPORATION) 28. Januar 1988 siehe das ganze Dokument	1-5,7,10
	---	
	---/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. August 1998

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

24/08/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Verleye, J



## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 153 722 A (GOEDEKE ET AL.) 6. Oktober 1992 siehe das ganze Dokument -----	1,3-5,10

# INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 98/00236

Im Rechenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2257598 A	13-01-1993	JP 5020564 A	29-01-1993
		JP 5020559 A	29-01-1993
		DE 4222920 A	14-01-1993
		US 5289275 A	22-02-1994
FR 2713806 A	16-06-1995	KEINE	
FR 2606572 A	13-05-1988	KEINE	
WO 8800784 A	28-01-1988	DE 3789022 D	17-03-1994
		DE 3789022 T	11-05-1994
		EP 0323457 A	12-07-1989
		JP 7040303 B	01-05-1995
		JP 3502503 T	06-06-1991
US 5153722 A	06-10-1992	KEINE	